



TITLE:

基研短期研究会報告「非可積分系の量子力学」

AUTHOR(S):

CITATION:

基研短期研究会報告「非可積分系の量子力学」. 物性研究 1988, 49(5): 451-453

ISSUE DATE:

1988-02-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/92944>

RIGHT:

研究会報告

基研短期研究会報告「非可積分系の量子力学」

(1987年12月17日受理)

カオスと量子論とは一見本質的に相いれない性質をもっている。前者は非線形ダイナミクスの帰結であるのに対して、後者を支配するのは線形ダイナミクスである。量子論においてカオスの対応物は本当に存在するのだろうか？ そのとき量子論のみがもつ諸特性（波動関数，スペクトル etc.....）はどのような挙動を示すだろうか？ 実験的にはどのような系で，どのような方法で量子カオスが観測されているのだろうか？ 量子カオスは系の熱力学的平衡状態への接近とどのように関係しているのだろうか？ 本研究会では量子カオスのこれらの諸問題をめぐって討論がなされた。

世 話 人

8月3日

1. 反磁性 Kepler 運動における回帰性軌道の量子化

京大・理 長谷川洋，桑田雅泰，ATR P. Davis

2. 半古典的経路積分法による量子カオスへのアプローチ

京大・理 足立聡

3. Quantal version of resonance overlapping

京大・理 戸田幹人，京大・基研 池田研介

4. A model of the stochastic theory of levels

KEK 湯川哲之

研究会報告

5. Stochastic formulation of energy-level statistics with application
to the diamagnetic Kepler problem

京大・理 長谷川洋, チュービンゲン大 G. Wunner

6. 非可積分ハミルトン系の行列要素の統計性をめぐって

早大・理工 首藤啓, 東工大・理 松下利樹

7. Dissipation and the Dynamics of Macroscopic Quantum systems

北大・工 飛田和男

8. 量子論理について

京産大 八杉満利子

8月4日

9. 楽器の音色：エアリード楽器の研究から

九州芸工大 安藤由典

10. 線形応答とカオス

早大・理工 斉藤信彦

11. Quantum Chaos

ミラノ大・物理 G. Casati

12. 波動関数の時間的ふるまいについて

KEK 石川正, 湯川哲之

13. カノニカル相関による波動関数の特徴づけ

早大・理工 水谷正大, 首藤啓

Tata Fundamental Reserch Institute 深井明樹

14. ランダム系の量子状態と拡散

新大 合田正毅

8月5日

15. 分子の動力学とカオス

東大・教養 加藤重樹

16. 粗視化された古典系と伏見関数

早大・理工 高橋公也

17. 長距離相関をもつランダム場中の電子状態 早大・理工 胡桃薫, 首藤啓, 相沢洋二
新潟大・工 合田正毅
18. Evolution from pure states into mixed states in de Sitter Space
京大・基研 阪上雅昭
19. 量子カオスの動的擾動活性 京大・理 足立聡, 戸田幹人, 京大・基研 池田研介

1. 反磁性ケプラー運動における回帰性軌道 (recurrent orbit) の量子化

京大・理 桑田雅泰, 長谷川洋
A T R Peter Davis

要 旨

最近の磁場中水素原子に対する光吸収実験¹⁾によれば, イオン化しきい値附近に数値の準ランダウ共鳴線が認められ, これは磁場方向 (z -) 軸を切る回数によって分類される周期的軌道・量子準位への光励起である。これに関する簡単なモデルは, 2自由度非分離ハミルトニアン

$$H = \frac{1}{2} (p_\rho^2 + p_z^2) + \frac{r^2}{8} \rho^2 - \frac{1}{\sqrt{\rho^2 + z^2}}$$

の適当な近似 ($\frac{1}{\sqrt{\rho^2 + z^2}} \simeq \frac{1}{|z|}$) である調和振動子と1次元ケプラー運動とのなす2次元周期運動として理解される²⁾。(これらの軌道は $\mathbf{r} = 0$ から出発し $|\mathbf{r}| \sim 10^2 a_B$ の軌道を書いて再び $\mathbf{r} = 0$ に回帰するという意味で recurrent 軌道と名付けられている) この事実は典型的な量子カオスである反磁性ケプラー運動のイオン化近傍不規則準位中に周期軌道による規則性が含まれていることを示している。この規則性が Runge-Lenz ベクトルの z -成分 $A_z = \text{const.}$ として表される可能性を示し, これに基く量子化のモデルを議論する。

§ 1 実験事実

一様磁場中でのリドバーク原子エネルギースペクトルは, 以前から知られている。それによれば, エネルギースペクトルはイオン化エネルギー附近ではほぼ等間隔にならび, サイクロトロ